

24

**RECOVERY REFRIGERATION SYSTEM OF EXHAUST HEAT FOR MICRO GAS TURBINE**

Patent Number: JP2002285907  
Publication date: 2002-10-03  
Inventor(s): NABESHIMA NORIYUKI; HASHIMOTO HIROYUKI; NASAKO KENJI  
Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: JP2002285907  
Application Number: JP20010091025 20010327  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02G5/04; F01K17/04; F02C6/18; F25B27/00; F25B27/02  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively utilize energy, by recovering exhaust heat from a micro gas turbine apparatus for driving a refrigeration apparatus.

**SOLUTION:** The recovery refrigeration system of exhaust heat comprises a micro gas turbine apparatus 20, having a gas turbine 24 that burns fuel gas and is driven by the expanded energy; a Rankine cycle apparatus 30, having an expander 30 that heat-exchanges operating fluid with the exhaust fuel gas discharged from the micro gas turbine apparatus 20 for gasifying the operating fluid, and is driven by the gasified operating fluid; a refrigerant compressor 41 driven by the expander 32; and a refrigeration apparatus 40, in which the refrigerant is evaporated by an evaporator 42 to generate cold heat after refrigerant is compressed, condensed and depressurized. Accordingly, the exhaust heat recovery refrigeration system effectively utilizes the exhaust heat form the micro gas turbine apparatus 20.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-285907

(P2002-285907A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

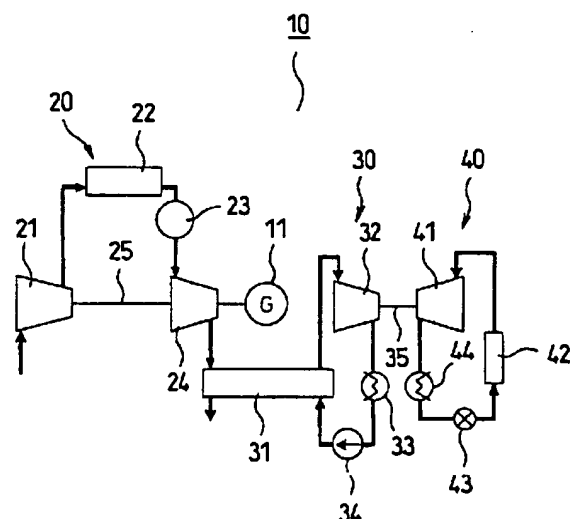
| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号                      | F I           | テマコード <sup>*</sup> (参考)                    |
|------------------------------|---------------------------|---------------|--|
| F 0 2 G 5/04                 |                           | F 0 2 G 5/04  | K  |
| F 0 1 K 17/04                |                           | F 0 1 K 17/04 | B  |
| F 0 2 C 6/18                 |                           | F 0 2 C 6/18  | Z  |
| F 2 5 B 27/00                |                           | F 2 5 B 27/00 | E  |
| 27/02                        |                           | 27/02         | L  |
| 審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) |                           |               |  |
| (21) 出願番号                    | 特願2001-91025(P2001-91025) | (71) 出願人      | 000001889<br>三洋電機株式会社<br>大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 |
| (22) 出願日                     | 平成13年3月27日 (2001.3.27)    | (72) 発明者      | 鍋島 範之<br>大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内       |
|                              |                           | (72) 発明者      | 橋本 裕之<br>大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内       |
|                              |                           | (74) 代理人      | 100083231<br>弁理士 紋田 誠 (外1名)                |
| 最終頁に続く                       |                           |               |  |

(54) 【発明の名称】 マイクロガスタービン排熱回収冷凍システム

(57) 【要約】

【課題】 マイクロガスタービン装置の排熱を回収して冷凍装置を駆動させることによりエネルギーの有効利用を図れるようにする。

【解決手段】 燃料ガスを燃焼させてその膨張エネルギーにより駆動されるガスタービン24を備えたマイクロガスタービン装置20と、該マイクロガスタービン装置20から排出される燃焼ガスと熱交換して作動流体を気化させ、当該気化した作動流体により駆動される膨張機32を備えたランキンサイクル装置30と、膨張機32により駆動される冷媒圧縮機41を備えて、冷媒を圧縮し、該圧縮された冷媒を凝縮、減圧した後、蒸発器42で蒸発させることにより冷熱を発生する冷凍装置40とを設けて、マイクロガスタービン装置20の排熱を回収して有効利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 燃料ガスを燃焼させてその膨張仕事により駆動されるガスタービンを備えたマイクロガスタービン装置と、

該マイクロガスタービン装置から排出される燃焼ガスと熱交換して作動流体を気化させ、当該気化した作動流体により駆動される膨張機を備えたランキンサイクル装置と、

前記膨張機により駆動される冷媒圧縮機を備えて、冷媒を圧縮し、該圧縮された冷媒を凝縮、減圧した後蒸発させることにより冷熱を発生する冷凍装置とを有することを特徴とするマイクロガスタービン排熱回収冷凍システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロガスタービン装置からの排熱を回収して冷熱を発生するマイクロガスタービン排熱回収冷凍システムに関する。

【０００２】

【従来の技術】今日、大規模店舗等においてはマイクロガスタービン装置を用いて自家発電する機会が増えている。かかるマイクロガスタービン装置は、ＬＰＧ等の燃料ガスを燃焼させてガスタービンの駆動力を発生し、当該ガスタービンのロータに連結された発電機を駆動することにより発電を行うものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、マイクロガスタービン装置においては、燃焼ガスは一般に排気される場合が多く、また店舗等においては冷房や冷凍食品の保管陳列等に冷凍装置が用いられるのが一般的で、そのエネルギーは電力であるため、エネルギーの有効利用が図れない問題があった。

【０００４】即ち、マイクロガスタービン装置から高温の燃焼ガスが排出されるように一方では熱エネルギーを廃棄し、一方では冷凍装置の運転のために電力エネルギーを消費することが並行して行われており、近年におけるエネルギー利用の効率化要請を満たすことができない状況にあった。

【０００５】そこで、本発明は、エネルギーの有効利用が図れるようにしたマイクロガスタービン排熱回収冷凍システムを提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、燃料ガスを燃焼させてその膨張仕事により駆動されるガスタービンを備えたマイクロガスタービン装置と、該マイクロガスタービン装置から排出される燃焼ガスと熱交換して作動流体を気化させ、当該気化した作動流体により駆動される膨張機を備えたランキンサイクル装置と、膨張機により駆動される冷媒圧縮機を備えて、冷媒を圧縮し、該圧縮された冷媒を凝縮、減圧し

た後蒸発させることにより冷熱を発生する冷凍装置とを有して、エネルギーの有効利用が図れるようにしたことを特徴とする。

【０００７】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図１は本発明にかかるマイクロガスタービン排熱回収冷凍システム１０の構成を示す図である。

【０００８】当該マイクロガスタービン排熱回収冷凍システム１０は、燃料ガスを燃焼させて発電するマイクロガスタービン装置２０、該マイクロガスタービン装置２０から排気される燃焼ガスの熱により駆動されるランキンサイクル装置３０、該ランキンサイクル装置３０から回転動力を受けて冷媒を圧縮して冷熱を発生させる冷凍装置４０から構成されている。

【０００９】マイクロガスタービン装置２０は、空気を圧縮する空気圧縮機２１、該空気圧縮機２１からの空気を加熱する再生器２２、該再生器２２からの空気と燃料ガスとを混合して燃焼させる燃焼器２３、燃焼ガスが膨張仕事するガスタービン２４等を有している。

【００１０】また、ランキンサイクル装置３０は作動流体が循環するようになっており、ガスタービン２４からの燃焼ガスと作動流体とが熱交換する熱回収器３１、該熱回収器３１で熱交換して蒸発した作動流体が膨張することにより回転軸３５を回転させる膨張機３２、該膨張機３２からの作動流体を復水させる復水器３３、該復水器３３で復水した作動流体を熱回収器３１を介して循環させる液体ポンプ３４等を有している。

【００１１】さらに、冷凍装置４０には冷媒が循環して、膨張機３２の回転軸３５から駆動力を受けて冷媒を圧縮する冷媒圧縮機４１、該冷媒圧縮機４１からの冷媒を凝縮させる凝縮器４４、該凝縮器４４で凝縮した冷媒を減圧させる減圧器４３、該減圧器４３からの冷媒を蒸発させて冷熱を発生する蒸発器４２等を有している。

【００１２】このような構成で、外気等の酸化剤を空気圧縮機２１で圧縮し、再生器２２で圧縮されて高温高压になった空気をさらに加熱した後、燃焼器２３で燃料ガスと混合して燃焼させる。このようにして得られた燃焼ガスは、ガスタービン２４に供給され、ここで膨張仕事してタービンロータ２５が回転する。このタービンロータ２５には発電機１１が連結されているので発電を行うことができる。

【００１３】その後、膨張仕事した燃焼ガスは、熱回収器３１に導かれて、当該熱回収器３１でランキンサイクル装置３０を循環する作動流体と熱交換して排気される。

【００１４】熱回収器３１で燃焼ガスと熱交換することにより作動流体は蒸発し膨張機３２に送られて、ここで膨張仕事を行い当該膨張機３２の回転軸３５が回転する。

【００１５】その後、作動流体は復水器３３で外気等と

熱交換して復水し、液体ポンプ34により熱回収器31を介して圧送される。

【0016】先に述べた、膨張機32の回転軸35には冷凍装置40の冷媒圧縮機41が連結されているので、膨張機32が駆動されることにより冷媒圧縮機41が駆動されて冷媒が圧縮されるようになる。

【0017】圧縮された冷媒は、凝縮器44で外気等と熱交換して凝縮し、減圧器43で減圧されて蒸発器42に供給される。そして、この蒸発器42で蒸発する。

【0018】冷凍装置40を冷房用に利用する場合には、蒸発器42に供給された冷媒は室内空気と熱交換し、この室内空気から蒸発熱を奪って蒸発する。これにより、室内空気が冷却されて冷房が行われる。

【0019】なお、タービンロータ25の駆動力により冷媒圧縮機41を直接駆動させることも可能であるが、この場合にはガスタービン24からの燃焼ガスの排熱を回収できなくなり、エネルギー利用効率の向上が図れない。しかし、上述したようにランキンサイクル装置30により排熱を有効に回収し、その回収した熱エネルギーを利用して冷凍装置40を運転するためエネルギー利用の効率化が図られるようになる。

【0020】ところで、再生器22において圧縮空気を加熱する加熱媒体として、ガスタービン24からの排出される燃焼ガスを利用することも考えられるが、かかる場合であっても本発明を適用することができることは言うまでもない。

【0021】即ち、図2に示すように、ガスタービン24から排出される燃焼ガスを再生器22に導き、圧縮空気の加熱を行った後に熱回収器31に供給されるようにして熱回収を行うことが可能である。

【0022】このとき、当該熱回収器31に供給される燃焼ガスの温度が下がり、作動流体と熱交換する熱量が少なくなってしまうので、冷凍装置40の冷凍効率が低下してしまうことが危惧される。

【0023】しかし、ランキンサイクル装置30は、作動流体を蒸気にするための熱源（ここでは、熱回収器31で熱交換する燃焼ガス）の温度が、例えばブレイトンサイクル等に比べて低い温度でも十分に膨張機32を動

作させることができる特徴があるため、実用上十分な冷凍効率を得ることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、燃料ガスを燃焼させてその膨張エネルギーにより駆動されるガスタービンを備えたマイクロガスタービン装置と、該マイクロガスタービン装置から排出される燃焼ガスと熱交換して作動流体を気化させ、当該気化した作動流体により駆動される膨張機を備えたランキンサイクル装置と、膨張機により駆動される冷媒圧縮機を備えて、冷媒を圧縮し、該圧縮された冷媒を凝縮、減圧した後蒸発させることにより冷熱を発生する冷凍装置とを設けたので、エネルギーの有効利用が図れるようになる。

【図面の簡単な説明】

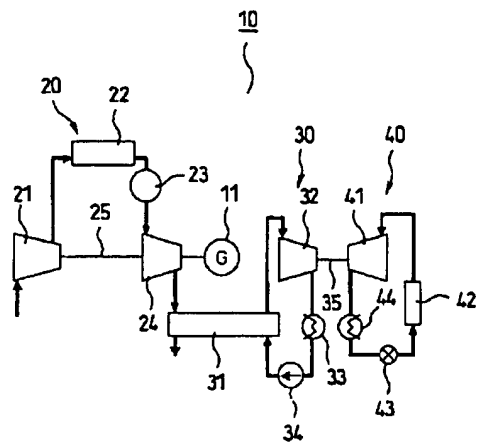
【図1】本発明の実施の形態の説明に適用されるマイクロガスタービン排熱回収冷凍システムの構成図である。

【図2】他の実施の形態の説明に適用されるマイクロガスタービン排熱回収冷凍システムの構成図である。

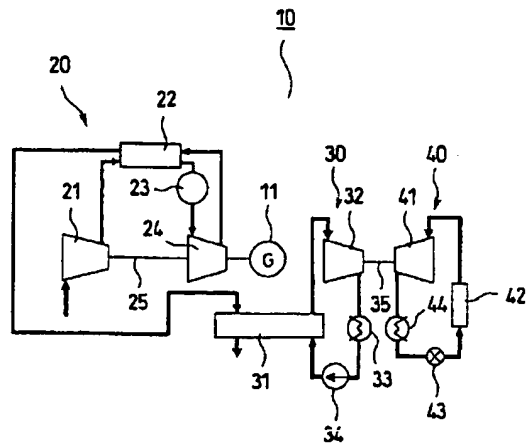
【符号の説明】

- 10 マイクロガスタービン排熱回収冷凍システム
- 11 発電機
- 20 マイクロガスタービン装置
- 21 空気圧縮機
- 22 再生器
- 23 燃焼器
- 24 ガスタービン
- 25 タービンロータ
- 30 ランキンサイクル装置
- 31 熱回収器
- 32 膨張機
- 33 復水器
- 34 液体ポンプ
- 35 回転軸
- 40 冷凍装置
- 41 冷媒圧縮機
- 42 蒸発器
- 43 減圧器
- 44 凝縮器

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 名迫 賢二  
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三  
洋電機株式会社内